

## **FORTIFIKASI TEPUNG KEDELAI PADA PEMBUATAN BERAS INSTANT ALTERNATIF BERBAHAN SAGU DAN CASSAVA**

### ***FORTIFICATION OF SOYBEN FLOUR TO MAKING ON INSTANT RICE THAT BASED ON SAGO AND CASSAVA***

Maximiliaan Rumapar

Balai Riset dan Standardisasi Industri Ambon, Kebun Cengkeh Ambon

*e-mail:* max\_rumapar@yahoo.com

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sampai sejauh mana pengaruh fortifikasi tepung kedelai, yang diformulasikan dengan tepung sago ataupun tepung *cassava*, terhadap nilai gizi produk beras instan alternatif yang dihasilkan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian meliputi penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif (A) : A1=Tepung sago, A2=Tepung Cassava serta Penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B) : B0 = 0%, B1= 6%, B2= 12%, B3= 18%, dan B4= 24%. Hasil interaksi kedua perlakuan menunjukkan bahwa: Perlakuan penggunaan jenis tepung sago (A1) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 24% (B4), menghasilkan beras *instant* dengan kadar protein terbesar yakni 11,98%. Interaksi kedua perlakuan terhadap penilaian organoleptik produk beras *instant* alternatif, memberikan hasil tertinggi masing-masing pada penilaian “warna” yakni perlakuan A2B0=3,80 (biasa sampai suka); penilaian “aroma” yakni perlakuan A2B2=3,47 (biasa sampai suka); penilaian “tekstur” yakni perlakuan A2B0=3,67 (biasa sampai suka); serta penilaian “rasa” yakni perlakuan A2B1=3,40 (biasa sampai suka).

Kata kunci: Beras *instant*, gizi, tepung kedelai, tepung sago, tepung *cassava*

#### **ABSTRACT**

*This study aims to determine the extent of the effect of soy flour fortification, which is formulated with sago or cassava flour, to the nutritional value of instant rice that resulting of alternatives product. The treatments used in the study include the use of this type of flour as a staple food alternatives (A); A1=sago flour, A2= Cassava flour and soy flour as an ingredient of food fortification (B) : B0 = 0%, B1= 6%, B2= 12%, B3= 18%, dan B4= 24%. Results showed that the treatment using sago types (A1) with treatment using soy flour at a rate of 24% (B4), producing instant rice with the greatest protein content of 11.98%. Interaction of the two treatments on the organoleptic assessment of alternative instant rice products, provide the highest yield on an assessment of each «color» the treatment of A2B0 = 3.80 (is common up until like); assessment «aroma» treatment that A2B2 = 3.47 (is common up until like); assessment «texture» that treatment A2B0 = 3.67 (usual until love); as well as evaluating the «taste» the treatment of A2B1 = 3.40 (is common up until like).*

*Keywords: instant rice, nutrient, sago flour, cassava flour, soy flour*

## PENDAHULUAN

Kebutuhan beras nasional untuk kebutuhan pangan cukup besar, meskipun telah memenuhi target produksi nasional, impor beras masih dilakukan di tahun 2015 walau hanya sebesar 0,1%. Pemenuhan kebutuhan pangan juga dapat dilakukan dengan mengoptimalkan penggunaan sumber bahan pangan yang beraneka ragam, untuk membuat beras alternatif. Hal ini dilakukan sebagai upaya diversifikasi pangan dengan memanfaatkan sumber daya pangan lokal (Kurnia, 2006). Untuk mengurangi ketergantungan Indonesia terhadap beras, gandum, dan bahan impor lain diperlukan suatu upaya dengan mencari bahan alternatif pengganti ataupun substitusi dengan memanfaatkan komoditas sumber penghasil karbohidrat yang dapat diproduksi didalam negeri seperti sagu, singkong, dan sebagainya dari sumber-sumber lokal Indonesia.

Potensi luas areal sagu di Maluku sekitar 30.000 ha, dengan produksi tepung 114.400 ton/tahun menempati urutan kedua setelah Provinsi Papua. Kerr (1950) di dalam Cecil et al (1982) menyatakan bahwa granula pati sagu berbentuk oval dan mempunyai ukuran relatif lebih besar dari granula pati tanaman lainnya. Pati sagu memiliki suhu gelatinisasi yang tinggi dibandingkan dengan pati-pati lainnya yaitu 69°C (Morgan, 1940 di dalam Cecil et al, 1982). Umumnya pati sagu terdiri dari 30% Amilosa dan 70% Amilopektin, tetapi Kneyht (1969) di dalam Cecil et al, (1982) menyatakan perbandingan amilosa dan amilopektin dalam pati sagu adalah 27 : 73.

Selain sagu potensi umbi-umbian juga terdapat dalam jumlah besar dan umumnya terdapat di setiap desa di Maluku. Sejak dulu sagu dan umbi-umbian merupakan makanan pokok masyarakat Maluku. Namun dengan adanya beras, maka pola konsumsi masyarakat Maluku pun mulai berubah ke beras. Sehingga produksi sagu dan umbi-umbian tidak lagi dikelola secara maksimal termasuk diversifikasi hasil olahannya.

Upaya pengembangan pangan alternatif yang berbasis umbi-umbian seperti ubi kayu, diharapkan dapat dimanfaatkan dalam pembuatan beras analog. Ubi kayu atau singkong (*Manihot esculenta Crantz*) saat ini sudah dianggap sebagai komoditas agro industri, seperti produk tepung tapioka, industri fermentasi, dan berbagai industri makanan. Ubi kayu berpotensi untuk dijadikan sebagai bahan pengikat karena mengandung amilopektin yang sangat tinggi. Ubi kayu memiliki kandungan energi 146,0 kkal, protein 1,20 gram, lemak 0,3 gram, karbohidrat 34,70 gram, fosfor 40,0 mg dan zat besi 0,70 mg. Pembuatan beras analog ini merupakan salah satu alternatif diversifikasi untuk pemanfaatan ubi kayu dengan kandungan gizi yang baik (Rukmana, 2007; Lingga, 1992).

Pembuatan beras alternatif telah dilakukan dengan metode granulasi dan ekstrusi. Pembuatan beras alternatif yang dilakukan dengan metode granulasi (Katsuya dkk, 1971; Yoshida dkk, 1971; Kuraci 1995; Samad 2003; Lisnan 2008; Herawati dan Widyawati 2009; Satyagraha 2009) menghasilkan beras alternatif yang masih jauh dari karakteristik yang diharapkan (bentuk bulat, densitas rendah dan mudah pecah). Pembuatan beras alternatif dengan metode ekstrusi (Melianawati 1998; Irfan 2003; Hagenimana dkk, 2006; Leonel dkk, 2009; Yu and Boye 2009; Dewi 2012; Hackiki 2012; Muslikatin 2012) menghasilkan beras yang menyerupai bentuk beras dan tidak mudah pecah.

Pengembangan beras instan alternatif yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan metode granulasi, diharapkan dapat memberikan karakteristik yang lebih baik. Pengembangan beras instan alternatif dilakukan untuk memberikan nilai tambah pada sagu dan umbi-umbian sebagai bahan makanan pokok lokal sehingga dapat memberikan efek yang baik kepada masyarakat karena asupan gizi dapat terpenuhi. Penelitian ini dilakukan untuk memanfaatkan sagu

dan umbi-umbian lokal sebagai sumber karbohidrat dan kedelai sebagai sumber protein nabati pada pembuatan produk makanan pokok alternatif dengan asupan nilai gizi yang baik.

## METODE PENELITIAN

### Tepung Sagu

Bahan sagu diperoleh di pasar-pasar tradisional di kota Ambon dan Maluku Tengah, kemudian keringkan dan diayak menggunakan saringan 60 *mesh* sehingga diperoleh tepung sagu kemudian disimpan pada temperatur ruang sampai digunakan.

### Pembuatan *Fermented Cassava Flour*

Pembuatan *fermented cassava flour* diawali dengan pemilihan bahan baku berupa singkong yang masih segar dan tidak busuk, dengan diameter berkisar 3-6 cm. Singkong dikupas dan dicuci hingga bersih, kemudian dilakukan pengirisan. Selanjutnya irisan singkong tadi difermentasi. Fermentasi dilakukan dengan cara direndam dalam larutan garam 2,5% selama 24-28 jam dalam wada tertutup rapat, kemudian dikeringkan dengan menggunakan *oven* pengering dengan suhu 70°C selama 12 jam. Untuk menjadikannya sebagai tepung, irisan-irisan singkong yang telah kering tersebut digiling menggunakan Willey mill dengan ayakan 60 *mesh*.

### Pembuatan Beras Instan

Pembuatan beras instan berbahan sagu atau *cassava* (singkong), dilakukan berdasarkan dua variable yang terdiri dari; penggunaan jenis tepung sebagai bahan alternatif (A) meliputi: A1= Tepung Sagu, A2 = Tepung Singkong (*Fermented Cassava Flour*) dan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B), terdiri dari: B0 = 0 %, B1= 6%, B2= 12%, B3= 18%, B4= 24%. Dengan satuan cobaan sebagai berikut: A1B0, A1B1, A1B2, A1B3, A1B4, A2B0, A2B1, A2B2, A2B3, A2B4. Formulasi yang digunakan dalam pembuatan Beras *instant* dibuat sebagai berikut :

Campuran (Tepung Sagu atau Tepung *Cassava* dengan Tepung Kedelai) 100% kemudian ditambahkan air sejumlah 50-60 % dari jumlah campuran.

Proses pembuatan sagu atau singkong *instant* meliputi beberapa tahapan yaitu: tepung sagu/tepung *cassava* dicampur dengan tepung kedelai, air dicampurkan sedikit demi sedikit pada campuran kedua tepung kemudian diratakan dan ditekan-tekan sampai menjadi bentuk adonan yang remah-remah untuk siap dibentuk menjadi butiran-butiran kecil. Pembentukan butiran/penghabluran dapat dilakukan dengan menggunakan ayakan 10 *mesh* ataupun dapat menggunakan silinder pembulir, kemudian disortir dengan menggunakan ayakan 6 dan 8 *mesh*, sisa hasil ayakan dapat diolah kembali. Hasil ayakan butiran disangrai selama 5-10 menit sampai lapisan luar tergelatinasi. Sagu atau singkong *instant* yang telah masak langsung dikeringkan dengan cara dijemur menggunakan alat pengering buatan yang ditempatkan dibawah panas matahari. Setelah kering sagu/singkong instan mentah dapat dikemas untuk diuji.

### Pengujian dan Analisis Data

Pengamatan terhadap mutu Beras *instant* dilakukan secara objektif meliputi : Uji protein, air dan lemak, sedangkan pengamatan subjektif terhadap nilai organoleptik beras *instant* meliputi warna, aroma, tekstur, dan rasa. Skor penilaian berdasarkan tingkat:

- Sangat suka = 5
- S u k a = 4
- Biasa = 3
- Tidak suka = 2
- Sangat tidak suka = 1

Analisis data menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial dengan ulangan sebanyak dua kali. Data yang diperoleh diuji untuk menentukan Indeks Preferensi (warna, aroma, tekstur dan rasa) yaitu tingkat kesukaan panelis terhadap (warna, aroma, tekstur dan rasa) dengan menggunakan rumus :

IPK/IPW/IPA/IPR = Frekuensi panelis x skor penilaian

Jumlah Panelis

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penilaian Objektif

Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam kadar protein, kadar air dan kadar lemak dari beras *instant* diperlihatkan pada Tabel 1. Hasil analisis sidik ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa penggunaan tepung sagu atau tepung *cassava* dengan menambahkan tepung kedelai memberikan hasil sangat nyata perbedaannya pada kadar protein, air dan lemak.

**Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam Kadar Protein, Air dan Lemak.**

Perlakuan	Peubah respon		
	Kadar protein	Kadar air	kadar lemak
Penggunaan jenis tepung sebagai bahan alternatif (A)	**	**	**
Penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B)	**	**	**
Interaksi kedua perlakuan (AB)	**	**	**

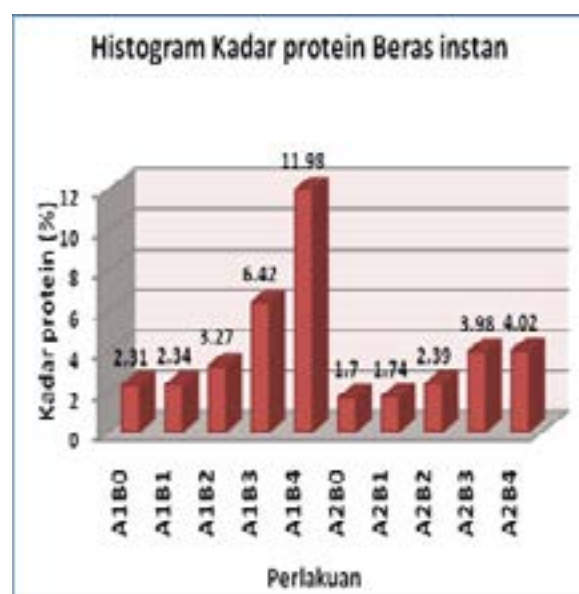
Keterangan : \*\* sangat nyata

Rata-rata kadar protein pada berbagai perlakuan persentase penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif (A), dan persentase penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B) masing-masing sebagai berikut: 5,26% (A1); 2,77% (A2); 2,00% (B0); 2,04% (B1); 2,83% (B2); 5,20% (B3); 8,00% (B4). Pengaruh penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif pada pembuatan beras *instant*, dari hasil rata-rata menunjukkan bahwa kadar protein tertinggi 5,26% terdapat pada produk beras *instant* yang terbuat dari tepung sagu (A1), sedangkan terendah 2,77% diperoleh dari produk beras instan yang terbuat dari tepung *cassava* (A2). Dari hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ), Rataan pengaruh faktor penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif (A),

menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kadar protein dan memberikan pengaruh yang sangat nyata.

Pengaruh penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi pada tingkat 0-24%, dari hasil rata-rata kadar protein tertinggi 8,00% terdapat pada produk beras *instant* yang dibuat dengan tingkat persentase penggunaan tepung kedelai 24%, sedangkan terendah 2.00% diperoleh pada tanpa penggunaan tepung kedelai (0%). Dari hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ), rata-rata pengaruh faktor penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B), menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar protein masing-masing perlakuan sejalan dengan pertambahan tingkat fortifikasi tepung kedelai dan memberikan pengaruh nyata sampai sangat nyata. Hal ini dikarenakan kadar protein yang terkandung dari tepung kedelai, dengan bertambahnya tingkat fortifikasi maka secara proporsional kadar protein akan bertambah pula sejalan dengan pertambahan penggunaan tepung kedelai.

Rata-rata hasil kadar protein produk beras *instant* dari interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi, ditampilkan pada Gambar 1.



**Gambar 1. Histogram kadar protein beras *instant***

Pada Gambar 1 terlihat bahwa rata-rata nilai interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi menghasilkan produk beras *instant* dengan nilai kadar protein berkisar antara 1,70% - 11,98%. Hasil interaksi antara perlakuan penggunaan jenis tepung sagu (A1) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 24% (B4), menghasilkan beras *instant* dengan kadar protein terbesar mencapai 11,98%, dan lebih baik dibandingkan dengan interaksi perlakuan lainnya. Rata-rata kadar air pada berbagai perlakuan persentase penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif (A), dan persentase penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B) masing-masing sebagai berikut: 17,70% (A1); 14,02% (A2); 11,61% (B0); 12,75% (B1); 15,01% (B2); 17,42% (B3); 22,48% (B4).

Pengaruh penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif pada pembuatan beras *instant*, dari hasil rata-rata menunjukkan bahwa kadar air terendah 14,02% terdapat pada produk beras instan yang terbuat dari tepung sagu (A2), sedangkan tertinggi 17,70% diperoleh dari produk beras instan yang terbuat dari tepung *cassava* (A1). Menurut Mahdar (1991), bila pati sagu dicampur dengan air kemudian dipanaskan maka campuran akan berubah, dimana granula pati akan mengisap air dan membesar lebih dari tiga puluh kali bentuk semula. Pengaruh penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi pada tingkat 0-24%, dari hasil rata-rata kadar air terendah 11,61% terdapat pada produk beras *instant* yang dibuat dengan tingkat persentase penggunaan tepung kedelai 0%, sedangkan tertinggi 22,48% diperoleh pada produk beras *instant* yang dibuat dengan tingkat persentase penggunaan tepung kedelai (24%).

Dari hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ), Rataan pengaruh faktor penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B), menunjukkan bahwa terjadi fluktuasi penurunan kadar air masing-masing perlakuan sejalan

dengan pertambahan tingkat fortifikasi tepung kedelai dan memberikan pengaruh sangat nyata. Menurut Zayas (1997), *water absorption capacity* (WAC) atau daya penyerapan air dari protein kedelai adalah 6.2 - 8.8 air/gram protein. Sedangkan menurut Afrianti (2002), daya serap air dari pati adalah 0.2 ml air/gram pati. Selain itu protein juga dapat bereaksi dengan karbohidrat membentuk *gel* yang berbentuk matriks yang disebut "*three-dimensional network*" yang menahan air. Jadi semakin banyak protein yang terkandung dalam bahan pangan, maka air yang dapat tertahan di dalamnya semakin besar.

Menurut Pamularsih (2006), peningkatan kadar protein akan menyebabkan peningkatan daya serap air (WHC/*Water Holding Capacity*). WHC dipengaruhi oleh interaksi antara protein dengan air. Interaksi tersebut dipengaruhi oleh sumber protein dan komposisi asam amino, ukuran partikel, dan derajat denaturasi. Berdasarkan hasil analisis terlihat bahwa semakin banyak jumlah protein yang ditambahkan maka kadar air beras instan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena jumlah air yang ditambahkan pada pembuatan beras *instant* berbeda karena perbedaan daya serap air antara protein tepung kedelai dan pati sagu maupun *cassava*. Jumlah air yang ditambahkan pada formula 2, 3, 4 adalah 60%. Selain itu, protein mempunyai sifat hidrofilik yang dapat mengikat air, sehingga semakin banyak kandungan protein dalam bahan pangan, maka air yang terkandung di dalamnya semakin besar.

Rata-rata hasil kadar air produk beras instan dari Interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi, ditampilkan pada Gambar 2. Peningkatan kadar air yang terjadi dikarenakan sesuai sifatnya pati sagu cenderung meresap air lebih banyak (higroskopis) karena mengandung kadar amilosa lebih tinggi jika dibandingkan dengan jenis pati lainnya seperti gandum ataupun tapioka

(Haryanto dan Pangloli 1992). Hal yang sama dinyatakan Young (1984), bahwa adanya amilosa dari tepung sagu yang mengandung gugus hidroksil yang banyak terdapat pada senyawa polimer glukosa menyebabkan amilosa bersifat hidrofilik sehingga memiliki sifat yang dapat mengikat air.



Gambar 2. Histogram kadar air beras *instant*

Gambar 2 memperlihatkan bahwa rata-rata nilai interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi menghasilkan produk beras *instant* dengan nilai kadar air berkisar antara 11,49% - 24,62%. Hasil interaksi antara perlakuan penggunaan jenis tepung sagu (A2) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 0% (B0), menghasilkan beras *instant* dengan kadar air terkecil yakni 11,49%, dan lebih baik dibandingkan dengan interaksi perlakuan lainnya. Rata-rata kadar lemak pada berbagai perlakuan persentase penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif (A), dan persentase penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B) masing-masing sebagai berikut: 2,75% (A1); 1,20% (A2); 0,27% (B0); 0,87% (B1); 1,78% (B2); 3,00% (B3); 3,96% (B4).

Pengaruh penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif pada pembuatan beras instan, dari hasil rata-rata menunjukkan bahwa kadar lemak tertinggi

2,75% terdapat pada produk beras *instant* yang terbuat dari tepung sagu (A1), sedangkan terendah 1,20% diperoleh dari produk beras *instant* yang terbuat dari tepung *cassava* (A2). Pengaruh penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi pada tingkat 0-24%, dari hasil rata-rata kadar lemak tertinggi 3,96% terdapat pada produk beras *instant* yang dibuat dengan tingkat persentase penggunaan tepung kedelai 24%, sedangkan terendah 0,27% diperoleh pada tanpa penggunaan tepung kedelai (0%). Hal ini dikarenakan kadar lemak yang terkandung dari tepung kedelai, dengan bertambahnya tingkat fortifikasi maka secara proporsional kadar lemak akan bertambah. Rata-rata hasil kadar lemak produk beras instan dari Interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi, ditampilkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Histogram kadar lemak beras *instant*

Pada Gambar 3 terlihat bahwa rata-rata nilai interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi menghasilkan produk beras *instant* dengan nilai kadar lemak berkisar antara 0,03% - 5,25%. Hasil interaksi antara perlakuan penggunaan jenis tepung *cassava* (A2) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 0% (B0),

menghasilkan beras *instant* dengan kadar lemak terkecil yakni 0,03%, sedangkan kadar lemak beras instan terbesar yakni 5,25% diperoleh dari perlakuan penggunaan jenis tepung sagu (A1) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 24%.

### Penilaian Subyektif (Uji Organoleptik)

Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam uji Organoleptik (nilai warna, nilai aroma, nilai tekstur dan nilai rasa) produk beras *instant* diperlihatkan pada Tabel 2. Dari hasil analisis sidik ragam dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial, memperlihatkan bahwa perlakuan yang dicobakan yakni penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif (A), penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B) dan interaksi kedua perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap nilai warna.

Rata-rata nilai warna panelis pada berbagai perlakuan persentase penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif (A), dan persentase penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B) masing-masing sebagai berikut: 3,31(A1); 3,55(A2); 3,64(B0); 3,57 (B1); 3,53(B2); 3,37(B3); 3,03(B4).

**Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Analisis Sidik Ragam Uji Organoleptik**

Perlakuan	Organoleptik			
	warna	aroma	Tekstur	Rasa
Penggunaan jenis tepung sebagai bahan alternatif (A)	**	**	**	**
Penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B)	**	**	**	**
Interaksi kedua perlakuan (AB)	**	**	**	**

Keterangan : \*\* sangat nyata

Pengaruh penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif pada pembuatan beras *instant*, dari hasil rata-rata menunjukkan bahwa nilai warna tertinggi 3,55 (biasa sampai suka) terdapat pada

produk beras *instant* yang terbuat dari tepung *cassava* (A2), sedangkan terendah 3,31 (biasa) diperoleh dari produk beras *instant* yang terbuat dari tepung sagu (A1). Perubahan warna diakibatkan oleh karena penggunaan sagu yang mana sejak awal proses pencoklatan secara enzimatis dari *aci* sagu sudah terjadi. Proses pencoklatan secara enzimatis (*enzymatic browning*) yaitu reaksi oksidasi yang melibatkan enzim polifenolase dari oksigen. Polifenol dioksidasi menjadi senyawa di-poli-carbonil atau poli-carbonil yang menyebabkan warna coklat atau kemerah-merahan, hal ini terjadi apabila pati sagu terlambat dilakukan ekstraksi (Soewarno 1979). Pengaruh penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi pada tingkat 0-24%, dari hasil rata-rata nilai warna tertinggi 3,64 (biasa sampai suka) terdapat pada produk beras instan yang dibuat dengan tanpa penggunaan tepung kedelai 0%, sedangkan nilai warna terendah 3,03 (biasa) diperoleh pada produk beras *instant* yang dibuat dengan tingkat persentase penggunaan tepung kedelai 24%.

Berdasarkan hasil analisis terlihat bahwa semakin tinggi jumlah tepung kedelai yang ditambahkan pada formulasi, maka warna Beras instan semakin kurang disukai karena berwarna kecoklat-coklatan. Hal ini disebabkan karena adanya reaksi pencoklatan non enzimatis (reaksi *maillard*) yang terjadi antara gugus amin bebas yang terdapat dalam protein dan gula pereduksi yang terdapat pada unit-unit penyusun pati (glukosa). Jadi semakin banyak tepung kedelai (protein) yang ditambahkan maka reaksi pencoklatan semakin tinggi akibatnya warnanya semakin coklat.

Menurut Kusnandar (2010), fenomena perubahan warna kecoklatan ini disebabkan oleh adanya reaksi kecoklatan non-enzimatis (reaksi *Maillard*). Reaksi *Maillard* dapat dipicu oleh pemanasan pada suhu yang tinggi, seperti proses penyangraian, penggorengan, pemanggangan, dan pemasakan. Rata-rata hasil penilaian warna produk beras *instant* dari interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok



alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi, ditampilkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik nilai warna beras *instant*

Pada Gambar 4 terlihat bahwa rata-rata nilai Interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi menghasilkan produk beras *instant* dengan nilai warna berkisar antara 3,00 (biasa) sampai 3,80 (biasa sampai suka). Beras *instant* yang terbuat dari tepung *cassava* (A2), sedangkan nilai rasa terendah 2,83 (tidak suka sampai biasa) diperoleh dari produk beras *instant* yang terbuat dari tepung sagu (A1).

Dari hasil uji Beda Nyata Jujur (BNJ), Rataan pengaruh faktor penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif (A), menunjukkan bahwa terjadi perbedaan penilaian rasa dan memberikan pengaruh sangat nyata. Pengaruh penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi pada tingkat 0-24%, dari hasil rata-rata nilai rasa tertinggi 3,06 (biasa) terdapat pada produk beras instan yang dibuat tanpa penggunaan tepung kedelai (B0), sedangkan nilai rasa terendah 2,80 (tidak suka sampai biasa) diperoleh pada produk beras *instant* yang dibuat dengan penggunaan tepung kedelai 12% (B2).

Perlakuan B0 terhadap B2, B3, perlakuan B1 terhadap B2, B3, dan perlakuan B2 terhadap perlakuan B4 masing-masing memberikan pengaruh sangat nyata. Perlakuan B3 terhadap perlakuan B4 memberikan pengaruh nyata. Sedangkan perlakuan B0 terhadap perlakuan B1 dan B4, perlakuan

B1 terhadap B4, dan perlakuan B2 terhadap B3 masing-masing memberikan pengaruh yang tidak nyata. Faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan konsumen dalam menerima atau menolak suatu produk makanan adalah parameter rasa. Rasa dimulai melalui tanggapan rangsangan kimiawi oleh indera pengecap (lidah), hingga akhirnya terjadi keseluruhan interaksi antara sifat-sifat aroma, rasa, dan tekstur sebagai keseluruhan rasa makanan. Agar suatu senyawa dapat dikenali rasanya, senyawa tersebut harus larut dalam air liur sehingga dapat mengadakan hubungan *mikrovillus* dan *impuls* yang terbentuk dikirim melalui syaraf ke pusat syaraf (Winarno, 2002).

Hasil interaksi antara perlakuan penggunaan jenis tepung *cassava* (A2) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 0% (B0), menghasilkan beras *instant* dengan nilai warna terbesar yakni 3,80 (biasa sampai suka) sedangkan nilai warna beras *instant* terkecil= 3,00 (biasa) diperoleh dari perlakuan penggunaan jenis tepung *cassava* (A2) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 24% (B4).

Pengaruh penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif pada pembuatan beras *instant*, dari hasil rata-rata menunjukkan bahwa nilai aroma tertinggi 3,23 (biasa) terdapat pada produk beras *instant* yang terbuat dari tepung sagu (A1), sedangkan terendah 3,10 (biasa) diperoleh dari produk beras *instant* yang terbuat dari tepung *cassava* (A2). Pengaruh penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi pada tingkat 0-24%, dari hasil rata-rata nilai aroma tertinggi 3,43 (biasa sampai suka) terdapat pada produk beras *instant* yang dibuat dengan penggunaan tepung kedelai 12% (B2), sedangkan nilai aroma terendah 2,73 (tidak suka sampai biasa) diperoleh pada produk beras *instant* yang dibuat tanpa penggunaan tepung kedelai (B0).

Menurut Fellow (2001), perubahan utama yang terjadi selama pengeringan adalah tekstur dan kehilangan *flavour*/aroma. Namun perubahan warna dan nilai-nilai



nutrisi juga kadang-kadang signifikan untuk beberapa jenis bahan pangan. Menurut Hubeis (1984), sebagai bahan pangan kedelai mempunyai yang berarti, namun dalam penggunaannya, kedelai dapat juga menyebabkan flatulensi dan bau langu (*beany flavor*). Bau langu ditimbulkan oleh enzim *lipoksigenase*.

Rata-rata hasil penilaian aroma produk beras instan dari interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi, ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik nilai aroma beras *instant*.

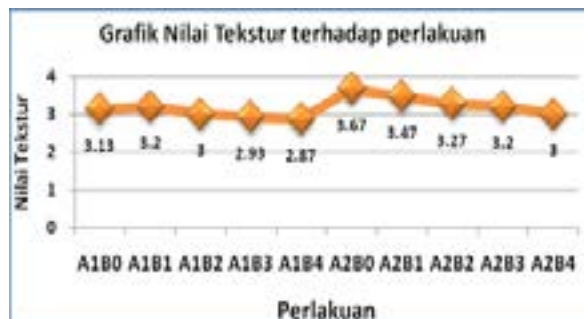
Pada Gambar 5 terlihat bahwa rata-rata nilai interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi menghasilkan produk beras *instant* dengan nilai aroma berkisar antara 2,27 (tidak suka sampai biasa) sampai 3,47 (biasa sampai suka). Hasil interaksi antara perlakuan penggunaan jenis tepung *cassava* (A2) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 12% (B2), menghasilkan beras *instant* dengan nilai aroma tertinggi yakni 3,47 (biasa sampai suka) sedangkan nilai aroma beras *instant* terendah= 2,27 (tidak suka) diperoleh dari perlakuan penggunaan jenis tepung *cassava* (A2) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 0% (B0). Rata-rata nilai tekstur panelis pada berbagai perlakuan persentase penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif (A),

dan persentase penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi(B) masing-masing sebagai berikut: 3,03(A1); 3,32(A2); 3,40(B0); 3,33 (B1); 3,13 (B2); 3,06 (B3); 2,93 (B4). Pengaruh penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif pada pembuatan beras *instant*, dari hasil rata-rata menunjukkan bahwa nilai tekstur tertinggi 3,32 (biasa) terdapat pada produk beras instan yang terbuat dari tepung *cassava* (A2), sedangkan terendah 3,03 (biasa) diperoleh dari produk beras *instant* yang terbuat dari tepung sagu (A1).

Pengaruh penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi pada tingkat 0-24%, dari hasil rata-rata nilai tekstur tertinggi 3,40 (biasa) terdapat pada produk beras *instant* yang dibuat tanpa penggunaan tepung kedelai (B0), sedangkan nilai tekstur terendah 2,93 (tidak suka sampai biasa) diperoleh pada produk beras *instant* yang dibuat dengan penggunaan tepung kedelai 24% (B4). Berdasarkan hasil analisis terlihat bahwa semakin besar penambahan protein, beban yang dibutuhkan untuk memecahkannya (kekerasan) juga semakin rendah. Hal ini disebabkan karena protein mempunyai sifat hidrofilik yang dapat mengikat air, sehingga semakin banyak kandungan protein dalam bahan pangan maka air yang terkandung didalamnya juga semakin besar yang dapat mengakibatkan kekerasannya semakin rendah.

Kehilangan tekstur pada bahan pangan dapat disebabkan karena gelatinisasi pati, kristalisasi selulosa dan perubahan kelembaban yang terpusat selama pengeringan. Kegosongan, keretakan, dan kerusakan permanen lainnya akan mengakibatkan penampakan makan menjadi berkerut dan lebih kecil. Selama pengeringan, air akan berpindah dari bagian internal bahan ke permukaan bahan. Perubahan tekstur/ karakteristik permukaan bahan pangan karena pengeringan juga menyebabkan perubahan warna (Fellow, 2001) Rata-rata hasil penilaian tekstur produk beras instan dari interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan

makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi, ditampilkan pada Gambar 6.

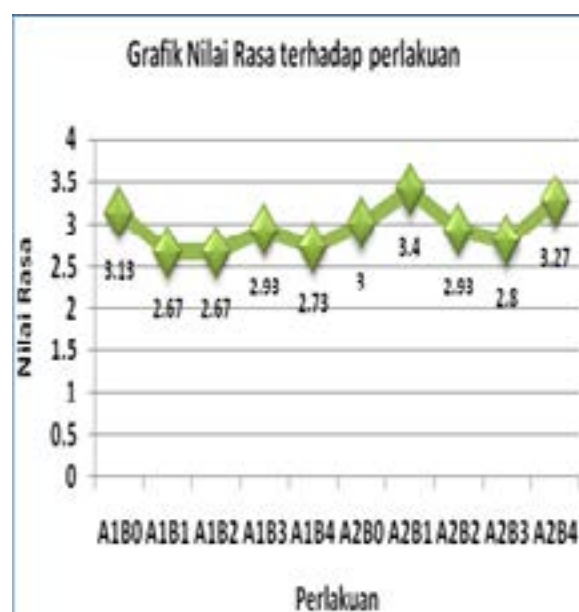


Gambar 6. Grafik nilai tekstur beras *instant*

Hasil analisis tekstur hasil uji subyektif (Gambar 6) menunjukkan bahwa rata-rata nilai interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi menghasilkan produk beras instan dengan nilai tekstur berkisar antara 2,87 (tidak suka sampai biasa) sampai 3,67 (biasa sampai suka). Hasil interaksi antara perlakuan penggunaan jenis tepung *cassava* (A2) dengan perlakuan tanpa penggunaan tepung kedelai (B0), menghasilkan beras *instant* dengan nilai tekstur tertinggi yakni 3,67 (biasa sampai suka) sedangkan nilai tekstur beras *instant* terendah sebesar 2,87 (tidak suka sampai biasa) diperoleh dari perlakuan penggunaan jenis tepung sagu (A1) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 24% (B4).

Rata-rata nilai rasa panelis pada berbagai perlakuan persentase penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif (A), dan persentase penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi (B) masing-masing sebagai berikut : 2,83 (A1); 3,08 (A2); 3,06 (B0); 3,03 (B1); 2,80 (B2); 2,86 (B3); 3,00 (B4). Pengaruh penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif pada pembuatan beras *instant*, dari hasil rata-rata menunjukkan bahwa nilai rasa tertinggi 3,08 (biasa) terdapat pada produk

Penurunan nilai rasa dikarenakan pada penelitian ini produk beras *instant* yang diujikan tanpa menggunakan/ diberi bumbu apapun sehingga rasanya tawar. Dalam hal ini cita rasa bahan makanan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan suatu produk. Rata-rata hasil penilaian rasa produk beras *instant* dari interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi, ditampilkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Grafik nilai rasa beras *instant*

Hasil analisis uji rasa (Gambar 7) menunjukkan bahwa rata-rata nilai interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi menghasilkan produk beras *instant* dengan nilai rasa berkisar antara 2,67 - 3,40. Hasil interaksi antara perlakuan penggunaan jenis tepung *cassava* (A2) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 6% (B1), menghasilkan beras *instant* dengan nilai rasa tertinggi yakni 3,40 (biasa sampai suka) sedangkan nilai rasa beras *instant* terendah= 2,67 (tidak suka sampai biasa) diperoleh dari perlakuan penggunaan jenis tepung sagu (A1) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 6% (B1) dan 12% (B2).

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Interaksi perlakuan penggunaan jenis tepung sebagai bahan makanan pokok alternatif dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai sebagai fortifikasi, dapat meningkatkan nilai gizi protein produk beras instan sejalan dengan pertambahan persentase penggunaan tepung kedelai, dengan kadar protein berkisar 1,70% - 11,98%. Perlakuan penggunaan jenis tepung sagu (A1) dengan perlakuan penggunaan tepung kedelai pada tingkat 24% (B4), menghasilkan beras *instant* dengan kadar protein terbesar yakni 11,98%. Interaksi kedua perlakuan, memberikan hasil tertinggi masing-masing pada penilaian warna yakni perlakuan A2B0= 3,80 (biasa sampai suka); penilaian aroma yakni perlakuan A2B2=3,47 (biasa sampai suka) dan penilaian tekstur yakni perlakuan A2B0=3,67 (biasa sampai suka); penilaian rasa yakni perlakuan A2B1=3,40 (biasa sampai suka).

### Saran

Penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk membuat produk beras instan yang bentuknya mendekati beras sebenarnya.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Kepala Baristand Industri Ambon atas dukungannya sehingga kegiatan penelitian dapat dilakukan atas biaya DIPA BPKIMI dan penulis sampaikan terimakasih kepada personil lab. dan pegawai Baristand Industri Ambon atas bantuannya selama pengujian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti. 2002. *Teknologi Pangan dalam Pengolahan Singkong*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Cecil, J.E. et al. 1982. *The Sago Starch Industry a Technical Profile Based on a Preliminary Study Made in Serawak, Malaysia*.
- Dewi, R.K. 2012. *Rekayasa Beras Analog Berbahan Dasar Modified Cassava Flour (MOCAP) dengan Teknologi Ekstrusi*. Skripsi di Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor.
- Fellow, P. 2001. *Food Processing Technology Principles and Practice*. Second Edition. CRC Press, Washington.
- Hackiki, R. 2012. *Karakteristik Fisik, Kimia dan Sensori Beras Analog Berbasis Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas L.) dengan Penambahan Tepung Tempe*. Skripsi. Di Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor.
- Haryanto, B. dan Pangloli, P., 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Percetakan Kanisius. Yogyakarta.
- Herawati, H. dan Widowati, S. 2009. *Karakteristik Beras Mutiara dari Ubi Jalar*. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian Vol. 5.
- Hubeis, M. 1984. *Pengantar Pengolahan Tepung Sereal dan Biji-Bijian*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Irfan, M. 2003. *Perubahan Sifat-Sifat Fisikokimia Tepung Talas (Colocasia esculenta (L.) Schott) Selama Proses Ekstrusi Pada Berbagai Tingkat Suplementasi Beras (Oryza sativa L.)*. Skripsi di Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor.
- Kurachi, H. 1995. *Process for Making Enriched Artificial Rice*. US Patent no 5.403.606.
- Kusnandar, F., 2010. *Kimia Pangan Komponen Makro Seri 1*. Penerbit

- Dian Rakyat. 264 halaman.
- Katsuya, N., Sagara, T., Takahashi, R., Yoshida, T., dan Ojima, T. 1971. *Process for Producing Enriched Artificial Rice*. US patent no 3.628.966.
- Kurnia, A., (2006), Saatnya Indonesia Menerapkan Budidaya Ikan Ramah Lingkungan (I), Artikel Iptek: Bidang Biologi, Pangan dan Kesehatan, <http://beritaipstek.co.id>, Akses 20/10/2015
- Leonel, M., De Freitas, T.S., dan Mischan, M.M. 2009. Physical Characteristics of Extruded Cassava Starch. *Scientific Agriculture* Vol. 66 no. 4.
- Lingga, P., (1992), *Bertanam Ubi - Ubian*, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bandung.
- Lisnan, V. 2008. *Pengembangan Beras Artifisial dari Ubi Jalar sebagai Upaya Diversifikasi Pangan*. Skripsi di Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor.
- Melianawati, A. 1998. Karakteristik Produk Ekstrusi Campuran Menir Beras-Tepung Pisang- Kedelai Olahan. Skripsi di Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor.
- Muslikatin. 2012. *Pengembangan Beras Ekstrusi Kaya Serat Dengan Penambahan Tepung Rumput Laut (Euchema cottonii)*. Skripsi di Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor.
- Pamularsih, E. 2006. *Pengolahan Sagu Menjadi Sagu Mutiara Instant sebagai Upaya Diversifikasi Pangan*. Skripsi, Fakultas Teknologi Pertanian IPB.
- Rukmana, R., (2007), *Ubi Jalar Budidaya Dan Pascapanen*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Samad, M. Y. 2003. Pembuatan Beras Tiruan (*Artificial Rice*) dari Bahan Baku Ubi kayu dan Sagu. Prosiding Seminar Teknologi untuk negeri, Vol II, 36-40.
- Satyagraha, H. 2009. Optimasi Proses Pengolahan dan Karakterisasi Produk Serta Penentuan Umur Simpan Beras Ubi Kayu yang Disubstitusi dengan Kecambah Kedelai. Skripsi di Fakultas Teknologi Pertanian IPB Bogor.
- Soewarno. T. Soekarto. 1979. Pengolahan Sagu Tradisional di Maluku dan Irian Jaya – FTDC – Pusbangtepa, Fakultas Mekanisasi dan Teknologi Hasil Pertanian, IPB, Bogor.
- Winarno, F.G. 1980. Kimia Pangan. Pusbangtepa- Food Technology Development Center, IPB, Bogor.
- Yoshida, T., Sagara, T., Ojima, T., Takahashi, R., dan Takahashi, M. 1971. *Process for Producing Enriched Artificial Rice*. US patent no 3.620.762.
- Young, A.H. 1984. Fractionation of Starch. Di dalam: Whistler R.L., J.N. Bemiller, E.F. Paschall. Editors. *Starch: Chemistry and Technology*. New York: Academic Press, Inc.
- Xu, L., Ramaswamy, H.S., dan Boye, J. 2009. Twin- screw Extrusion of Corn Flour and Soy Protein Isolate (SPI) Blends :A Response Surface Analysis, Food Bioprocess Technology.
- Zayas, J.F. 1997. *Functionality of Protein in Food*. Springer, Berlin.